

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-166605

(43)Date of publication of application : 18.07.1991

(51)Int.Cl.

G05B 19/18  
G05B 19/05  
G05B 19/415

(21)Application number : 01-304668

(71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC MFG CO LTD

(22)Date of filing : 27.11.1989

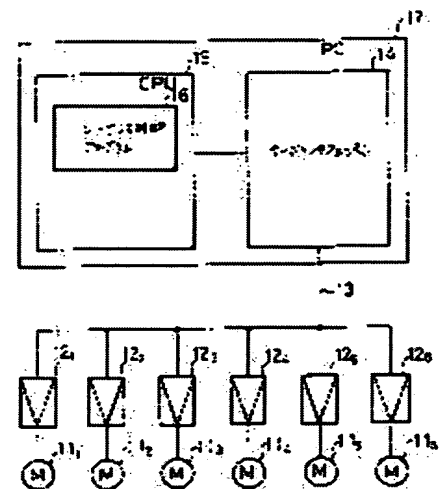
(72)Inventor : SHIGEOKA TORU  
NODA KOUNOSUKE  
MIYASATO TOSHITAKA  
FUJINO KAZUO  
SATO HARUNORI

## (54) PROGRAMMABLE CONTROLLER SYSTEM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To execute the flexible motion control by storing a motion control program in a servo-amplifier, and designating a control axis and the motion control program from a sequence control program of a PC.

CONSTITUTION: A motion control program is stored in servo-amplifiers 121 - 126 of each axis, and an exclusive instruction which contains designation of an operating axis and designation of the motion control program and actuates the motion control program is provided in a sequence control program 16 of a programmable controller side. The programmable controller is stored in the servo-amplifiers 121 - 126 of the axes designated by the exclusive instruction through a servo-interface 14 and a transmission line 13 by the exclusive instruction. Subsequently, the designated motion control program is actuated. In such a way, the flexible motion control can be executed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 3 - 1 6 6 6 0 5

(43) 公開日 平成3年(1991)7月18日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 19/18	N			
G 0 5 B 19/05	F			
G 0 5 B 19/18	Q			
			G 0 5 B 19/18	N
			G 0 5 B 19/05	F
審査請求	有			(全 2 1 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平1-304668

(22) 出願日 平成1年(1989)11月27日

(71) 出願人 000000662  
株式会社安川電機  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号  
(72) 発明者 重岡 徹  
埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地  
株式会社安川電機製作所東京工場内  
(72) 発明者 野田 幸之輔  
埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地  
株式会社安川電機製作所東京工場内  
(72) 発明者 宮里 利隆  
埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地  
株式会社安川電機製作所東京工場内  
(74) 代理人 若林 忠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プログラマブルコントローラシステム

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

## 【特許請求の範囲】

1、モーション制御を行なうサーボアンプとのインタフェースを行なうサーボインタフェースを備えたプログラマブルコントローラの前記サーボインタフェースに伝送路を介して複数のサーボアンプが接続され、複数軸のモーション制御を行なうプログラマブルコントローラシステムにおいて、

モーション制御プログラムが各軸のサーボアンプに格納され、運転する軸の指定とモーション制御プログラムの指定を含み、モーション制御プログラムを起動する専用命令がプログラマブルコントローラ側のシーケンス制御プログラムに設けられ、

プログラマブルコントローラは前記専用命令によりサーボインタフェースと伝送路を経由して前記専用命令で指定された軸のサーボアンプに格納されている、指定されたモーション制御プログラムに起動をかけることを特徴とする、プログラマブルコントローラシステム。

2、軸の指定と変数値を含む変数値設定命令がプログラマブルコントローラ側のシーケンス制御プログラムに設けられ、モーション制御プログラムの変数値の変更を行なう場合、プログラマブルコントローラは前記変数値設定命令をサーボインタフェースと伝送路を介して各軸のサーボアンプに送信し、指定された軸のサーボアンプはモーション制御プログラムの変数の値を前記変数値設定命令に含まれる変数値に変更する、請求項1記載のシステム。

3、同期運転を行なう軸の指定と、指定された各軸の移動量の現在値の表示を含む現在値調整命令がプログラマブルコントローラ側のシーケンス制御プログラムに設けられ、同期運転を行なう場合、プログラマブルコントローラは、同期運転の専用命令を実行する前に、現在値調整命令を使用して同期運転をする軸の移動量の現在値を収集して、同期運転をする軸の移動量の現在値の調整を行なう、請求項1記載のシステム。

4、複数軸の補間によるモーション制御においては、モーション制御プログラムに補間軸それぞれの移動量と合成速度がプログラムしてあり、各サーボアンプは自軸が指定された場合、モーション制御プログラムから自軸の移動量と速度を演算し、その演算結果に従ってモータのモーション制御を行なう、請求項1記載のシステム。

5、モーション制御を行なうサーボアンプとのインタフェースを行なうサーボインタフェースを備えたプログラマブルコントローラの前記サーボインタフェースに伝送路を介して1つないし複数のサーボアンプが接続され、1つないし複数軸のモーション制御を行なうプログラマブルコントローラシステムにおいて、

モーション制御プログラムが各軸のサーボアンプに格納され、運転する軸の指定とモーション制御プログラムの指定を含み、モーション制御プログラムを起動する専用命令がプログラマブルコントローラ側のシーケンス制御

プログラムに設けられ、

インターロック要求リレーおよびインターロック解除入力を有するモーション制御用命令を記憶するシーケンス制御プログラムメモリと、

インターロック要求ビットが入力されると、前記インターロック要求リレーを導通させ、前記モーション制御用命令のインターロック解除入力が入力されると、インターロック解除ビットを出力するラダー解読器と、

サーボインタフェースからインターロック要求信号が入力されると、軸番号に対応したビット位置に要求ビットを保持し、ラダー解読器へインターロック要求ビットを出力するインターロック要求メモリと、

ラダー解読器からインターロック解除ビットが入力されると、軸番号に対応したビット位置に解除ビットを保持し、サーボインタフェースへインターロック解除信号を出力するインターロック解除メモリとを有し、

プログラマブルコントローラは前記専用命令によりサーボインタフェースと伝送路を経由して前記専用命令で指定された軸のサーボアンプに格納されている、指定されたモーション制御プログラムに起動をかけ、

サーボインタフェースはサーボアンプから入力されるインターロック要求データを変換してインターロック要求信号を出力し、またインターロック解除信号を変換してインターロック解除データを指定軸に出力することを特徴とするプログラマブルコントローラシステム。

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平3-166605

⑫ Int. Cl.<sup>8</sup>G 05 B 19/18  
19/05  
19/18

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)7月18日

N 9064-5H  
F 7740-5H  
Q 9064-5H※

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全21頁)

⑭ 発明の名称 プログラマブルコントローラシステム

⑮ 特 願 平1-304668

⑯ 出 願 平1(1989)11月27日

⑰ 発 明 者 重 岡 徹 埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地 株式会社安川電機製作所東京工場内

⑱ 発 明 者 野 田 幸 之 輔 埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地 株式会社安川電機製作所東京工場内

⑲ 発 明 者 宮 里 利 隆 埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地 株式会社安川電機製作所東京工場内

⑳ 出 願 人 株式会社安川電機製作所 福岡県北九州市八幡西区大字藤田2346番地

㉑ 代 理 人 弁理士 若 林 忠  
最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

プログラマブルコントローラシステム

## 2. 特許請求の範囲

1. モーション制御を行なうサーボアンプとのインタフェースを行なうサーボインタフェースを備えたプログラマブルコントローラの前記サーボインタフェースに伝送路を介して複数のサーボアンプが接続され、複数軸のモーション制御を行なうプログラマブルコントローラシステムにおいて、

モーション制御プログラムが各軸のサーボアンプに格納され、運転する軸の指定とモーション制御プログラムの指定を含み、モーション制御プログラムを起動する専用命令がプログラマブルコントローラ側のシーケンス制御プログラムに設けられ、

プログラマブルコントローラは前記専用命令によりサーボインタフェースと伝送路を経由して前記専用命令で指定された軸のサーボアンプに格納

されている、指定されたモーション制御プログラムに起動をかけることを特徴とする、プログラマブルコントローラシステム。

2. 軸の指定と変数値を含む変数値設定命令がプログラマブルコントローラ側のシーケンス制御プログラムに設けられ、モーション制御プログラムの変数値の変更を行なう場合、プログラマブルコントローラは前記変数値設定命令をサーボインタフェースと伝送路を介して各軸のサーボアンプに送信し、指定された軸のサーボアンプはモーション制御プログラムの変数値を前記変数値設定命令に含まれる変数値に変更する、請求項1記載のシステム。

3. 同期運転を行なう軸の指定と、指定された各軸の移動量の現在値の表示を含む現在値調整命令がプログラマブルコントローラ側のシーケンス制御プログラムに設けられ、同期運転を行なう場合、プログラマブルコントローラは、同期運転の専用命令を実行する前に、現在値調整命令を使用して同期運転をする軸の移動量の現在値を収集し

## 特開平3-166605 (2)

て、同期運転をする軸の移動量の現在値の調整を行なう、請求項1記載のシステム。

4. 複数軸の複間によるモーション制御においては、モーション制御プログラムに複間軸それぞれの移動量と合成速度がプログラムしてあり、各サーボアンプは自軸が指定された場合、モーション制御プログラムから自軸の移動量と速度を演算し、その演算結果に従ってモータのモーション制御を行なう、請求項1記載のシステム。

5. モーション制御を行なうサーボアンプとのインタフェースを行なうサーボインタフェースを備えたプログラマブルコントローラの前記サーボインタフェースに伝送路を介して1つないし複数のサーボアンプが接続され、1つないし複数のモーション制御を行なうプログラマブルコントローラシステムにおいて、

モーション制御プログラムが各軸のサーボアンプに格納され、運転する軸の指定とモーション制御プログラムの指定を含み、モーション制御プログラムを起動する専用命令がプログラマブルコン

トローラ側のシーケンス制御プログラムに設けられ、

インターロック要求リレーおよびインターロック解除入力を有するモーション制御用命令を記憶するシーケンス制御プログラムメモリと、

インターロック要求ビットが入力されると、前記インターロック要求リレーを導通させ、前記モーション制御用命令のインターロック解除入力が入力されると、インターロック解除ビットを出力するラダー解読器と、

サーボインタフェースからインターロック要求信号が入力されると、軸番号に対応したビット位置に要求ビットを保持し、ラダー解読器ヘインターロック要求ビットを出力するインターロック要求メモリと、

ラダー解読器からインターロック解除ビットが入力されると、軸番号に対応したビット位置に解除ビットを保持し、サーボインタフェースヘインターロック解除信号を出力するインターロック解除メモリとを有し、

プログラマブルコントローラは前記専用命令によりサーボインタフェースと伝送路を経由して前記専用命令で指定された軸のサーボアンプに格納されている、指定されたモーション制御プログラムに起動をかけ、

サーボインタフェースはサーボアンプから入力されるインターロック要求データを変換してインターロック要求信号を出力し、またインターロック解除信号を変換してインターロック解除データを指定軸に出力することを特徴とするプログラマブルコントローラシステム。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、モーション制御（ポジショニングを主体とした位置決め制御）を行なうサーボアンプとのインタフェースを行なうサーボインタフェースを備えたプログラマブルコントローラの前記サーボインタフェースに伝送路を介して1つないし複数のサーボアンプが接続され、1つないし複数の軸のモーション制御を行なう、プログラマブル

コントローラ（以下、PCと称す）システムに関する。

#### 〔従来の技術〕

従来、この種のPCシステムでは、モーション制御プログラムはサーボインタフェース上に記述されていた。

第16図は上記システムの一例を示す構成図、第17図(1)、(2)はそれぞれ第16図の(X1, Y1, Z1)の軸グループ、(X2, Y2, Z2)の軸グループのモーション制御プログラムの一例を示す図である。

X1軸モータ91<sub>1</sub>、Y1軸モータ91<sub>2</sub>、Z1軸モータ91<sub>3</sub>、X2軸モータ91<sub>4</sub>、Y2軸モータ91<sub>5</sub>、Z2軸モータ91<sub>6</sub>をそれぞれ駆動するサーボアンプ92<sub>1</sub>、92<sub>2</sub>、92<sub>3</sub>、92<sub>4</sub>、92<sub>5</sub>、92<sub>6</sub>は伝送路93を介してPC97のサーボインタフェース94に接続され、サーボインタフェース94はPC97のCPU95と接続されている。ここで、サーボインタフェース94にはモーション制御プログラム98が記述されており、サーボインタフェース94はCPU

## 特開平3-166605 (8)

95にあるシーケンス制御プログラム96にあるモーション制御プログラム98の起動指令を受けると、モーション制御プログラム98をサーボアンプ専用コマンドに変換してサーボアンプ92に送出する機能を有している。また、制御する軸の組合せは初期設定とサーボインタフェース94上のモーション制御プログラム98で決定される。第17図(1)は(X1, Y1, Z1)グループのモーション制御プログラム、また第17図(2)は(X2, Y2, Z2)グループのモーション制御プログラムを示している。

なお、第16図はサーボインタフェースが1つの場合であるが、各軸毎に、すなわちX1, Y1, Z1, X2, Y2, Z2軸毎にサーボインタフェースを設ける場合もある。

また、従来、モーション制御プログラムの変数は第8図に示すようなテーブルに格納され(図中、H1, H2, ..., HNは変数を表わすシンボル)、第9図に示すように、モーション制御プログラムにおいて変数指定された場合、このテー

ブルからその都度引き出されることになるが、この変数の変更は直接ユーザが行なうしかなかった。

また、従来、PCによりモーション制御を行なう場合、シーケンス制御とモーション制御のインターロックをとるのに特別なテーブル、すなわちサーボアンプ側からの入力信号(主としてインターロック要求信号)をどの入力リレーに振り分けるか、またサーボアンプへの出力信号(主としてインターロック解除信号)をどの出力コイルにわり振るかを示す入出力割付けテーブルを用いて実現していた。

第20図はこのようなPCシステムの一例を示すブロック図である。

サーボアンプ102はサーボインタフェース103からのサーボアンプ指令103aにより1つの位置決めを終了すると次の位置決めを行なってよいかインターロック要求信号102bをPC104の入出力インタフェース105に送る。入出力インタフェース105はインターロック要求信号102bを入力リレー

オンビット115aに変換して入出力割付けテーブル114の入出力割付けデータ114aで指定されるデータメモリ113の番地に格納する。ラダー解読器112はデータメモリ113から読出される入力リレーオンのデータ113aでシーケンス制御プログラムメモリ111内に格納されているインターロック条件に関する一連のシーケンス命令111aを解読する。解読の結果、インターロック解除の条件が成立した場合(例えばパレットをある位置に移動させ、パレット上にワークがセットされた場合)インターロック解除を意味する出力コイルオンビット112aをデータメモリ113にセットする。入出力インタフェース115は入出力割付けテーブル114の入出力割付けデータ114aで指定されるデータメモリ113の番地から出力オンビット113bを読出し変換してインターロック解除信号115cとしてサーボアンプ102に出力する。サーボアンプ102はインターロック解除信号102cを受取るとサーボインタフェース63からの次のサーボアンプ指令を実行し、次の位置決めを行なう。

【発明が解決しようとする課題】

第16図に示すPCシステムでは、制御軸の組合せは初期設定とサーボインタフェース上94に記述されたモーション制御プログラム98において決定され、各々のグループ毎にモーション制御プログラム98の記述とモーション制御が行なわれ、一方のグループのプログラム内では別グループの軸変数を使用することはできなかった。このため、異なる任意グループの中から任意に軸を選択して連動して制御することは不可能であった。すなわち、第17図に示すように、(X1, Y1, Z1)、(X2, Y2, Z2)の2つのグループの各々でモーション制御プログラムの管理が行なわれるため、例えばX1, Y1, Z2軸を動かす場合、(X1, Y1, Z1)のグループから(X1, Y1)軸だけを動かすモーション制御プログラムと(X2, Y2, Z2)のグループからZ2軸だけを動かすモーション制御プログラムを必要とし、制御軸を組替えて複数軸の同時起動や同期運転を行なうことが容易でなかった。また、

## 特開平3-166605 (4)

独立運転をする軸あるいは補間運転を伴う軸は組合せ固定であるため、1軸の独立運転と複数軸による補間運転の任意の組合せによるモーション制御の要求が起きた場合に柔軟な対応をとりにくいという欠点がある。

また、1軸制御のサーボアンプを複数軸同期運転している場合、モーション制御プログラムの変数は、サーボアンプ毎にしか変更できないために、サーボアンプの運転を一時中断し、複数軸分の変数値を変更した後運転を再開しなければならなかった。

第20図に示すシステムでは、シーケンス制御とモーション制御のインターロックをとるのに特別な割付テーブルを用いていたので、制御軸数、位置決めパターンが増えるに従い前記インターロック用に割当てられる入出力点数が増え、配線コスト、入出力インタフェースコストが増加し、またシーケンス制御プログラム内ではインターロック条件の記述も通常の入力リレー、出力コイルの組合せで行ない、リレー、コイル、四則演算、タ

イマー、カウンタのシーケンス制御命令で記述するため、プログラムが複雑になり、他のシーケンス制御部分との関係が分かりにくく、シーケンス制御プログラムの作成・保守が困難となる。

本発明の第1の目的は、制御軸の任意の選択とグループ分けが行なえ、したがってフレキシブルなモーション制御が可能なPCシステムを提供することである。

本発明の第2の目的は、複数軸が同期運転している間に、PCのシーケンス制御プログラムから複数軸のモーション制御プログラムの変数値を同時に変更できるPCシステムを提供することである。

本発明の第3の目的は、任意の軸の同期運転が可能なPCシステムを提供することである。

本発明の第4の目的は、任意の軸の組合せによる補間運転および独立運転が可能なPCシステムを提供することにある。

本発明の第5の目的は、PCの入出力インタフェースを使わずにサーボアンプとのインター

ロック信号の授受が可能なPCシステムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

本発明の第1のPCシステムは、

モーション制御プログラムが各軸のサーボアンプに格納され、運転する軸の指定とモーション制御プログラムの指定を含み、モーション制御プログラムを起動する専用命令がプログラマブルコントローラのシーケンス制御プログラムに設けられ、

プログラマブルコントローラは前記専用命令によりサーボインタフェースと伝送路を経由して前記専用命令で指定された軸のサーボアンプに格納されている、指定されたモーション制御プログラムに起動をかけることを特徴とする。

第1のPCシステムでは、軸の指定と変数値を含む変数値設定命令がプログラマブルコントローラのシーケンス制御プログラムに設けられ、モーション制御プログラムの変数値の変更を行なう場合、プログラマブルコントローラは前記変数

値設定命令をサーボインタフェースと伝送路を介して各軸のサーボアンプに送信し、指定された軸のサーボアンプはモーション制御プログラムの変数を前記変数値設定命令に含まれる変数値に変更する。

第1のPCシステムでは、同期運転を行なう軸の指定と、指定された各軸の移動量の現在値の表示を含む現在値調整命令がプログラマブルコントローラのシーケンス制御プログラムに設けられ、同期運転を行なう場合、プログラマブルコントローラは、同期運転の専用命令を実行する前に、現在値調整命令を使用して同期運転をする軸の移動量の現在値を収集して、同期運転をする軸の移動量の現在値の調整を行なう。

第1のPCシステムは、複数軸の補間によるモーション制御においては、モーション制御プログラムに補間軸それぞれの移動量と合成速度がプログラムしてあり、各サーボアンプは自軸が指定された場合、モーション制御プログラムから自軸の移動量と速度を演算し、その演算結果に従って

## 特開平3-166605 (5)

モータのモーション制御を行なう。

本発明の第2のPCシステムは、

モーション制御プログラムが各軸のサーボアンプに格納され、運転する軸の指定とモーション制御プログラムの指定を含み、モーション制御プログラムを起動する専用命令がプログラマブルコントローラ側のシーケンス制御プログラムに設けられ、

インターロック要求リレーおよびインターロック解除入力を有するモーション制御用命令を記憶するシーケンス制御プログラムメモリと、

インターロック要求ビットが入力されると、前記インターロック要求リレーを導通させ、前記モーション制御用命令のインターロック解除入力が入力されると、インターロック解除ビットを出力するラダー解読器と、

サーボインタフェースからインターロック要求信号が入力されると、軸番号に対応したビット位置に要求ビットを保持し、ラダー解読器へインターロック要求ビットを出力するインターロック

要求メモリと、

ラダー解読器からインターロック解除ビットが入力されると、軸番号に対応したビット位置に解除ビットを保持し、サーボインタフェースへインターロック解除信号を出力するインターロック解除メモリとを有し、

プログラマブルコントローラは前記専用命令によりサーボインタフェースと伝送路を經由して前記専用命令で指定された軸のサーボアンプに格納されている、指定されたモーション制御プログラムに起動をかけ、

サーボインタフェースはサーボアンプから入力されるインターロック要求データを変換してインターロック要求信号を出力し、またインターロック解除信号を変換してインターロック解除データを指定軸に出力することを特徴とする。

〔作用〕

モーション制御プログラムをサーボアンプに格納し、制御軸およびモーション制御プログラムの指定をPCのシーケンス制御プログラムから行な

うので、任意の軸の自由な組合せが可能となり、多軸同期運転、多軸同時運転、多軸独立運転といったフレキシブルなモーション制御が容易に可能となる。

また、同期運転を行なう場合、プログラマブルコントローラは、同期運転の専用命令を実行する前に、現在値調整命令を使用して同期運転をする軸の移動量の現在値を収集して、同期運転をする軸の移動量の現在値の調整を行なうので、任意の複数軸の同期運転が行なえる。

複数軸の補間によるモーション制御においては、モーション制御プログラムに補間軸それぞれの移動量と合成速度がプログラムしてあり、各サーボアンプは自軸が指定された場合、モーション制御プログラムから自軸の移動量と速度を演算し、その演算結果に従ってモータのモーション制御を行なうので、任意の軸の組合せによる補間運転が行なえる。

モーション制御プログラムの変数値の変更を行なう場合、プログラマブルコントローラは前記変

数値設定命令をサーボインタフェースと伝送路を介して各軸のサーボアンプに送信し、指定された軸のサーボアンプはモーション制御プログラムの変数値を前記変数値設定命令に含まれる変数値に変更するので、複数軸の同期運転中にこれら複数軸のモーション制御プログラムを同時にシーケンス制御プログラムから変更できる。

シーケンス制御プログラムとモーション制御プログラムを別装置におき、各軸からのインターロック要求有り、無しの状態に対応した専用のリレーを用いて表現し、インターロック解除を専用命令（モーション制御用命令）で行ない、PCの入出力インタフェースを用いないので、シーケンス制御プログラムの作成・保守等が容易になる。

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の第1の実施例のPCシステムブロック図、第2図(1)、(2)、(3)、(4)、(5)はそれぞれ本実施例におけるX1軸、Y1軸、Z1



## 特開平3-166605 (8)

軸、X2軸、Y2軸のモーション制御プログラムを示す図、第3図は多軸同期運転命令MOV Lを示す図、第4図は多軸同時起動命令MOV Mを示す図、第5図は単独軸運転命令MOV Iを示す図、第6図は変数値設定命令VARを示す図である。

X1軸モータ11、Y1軸モータ11、Z1軸モータ11、X2軸モータ11、Y2軸モータ11、Z2軸モータ11をそれぞれ駆動するサーボアンプ11、11、11、11、11、11は伝送路13を介してPC17のサーボインタフェース14に接続され、サーボインタフェース14はPC17のCPU15と接続されている。ここで、各軸のサーボアンプ11、11、11、11、11、11にモーション制御プログラムが格納されている。各軸のモーション制御プログラムは1つのプログラム単位毎に、軸の組み合わせ情報を保持し、プログラム単位に軸の管理、制御を行なう。各軸のモーション制御プログラムは第2図(1)、(2)、(3)、(4)、(5)に示すようにグループ分けに制限されることなく、プログラム単位に自由に

軸を組み合わせて記述が行なえる。第2図(1)がX1軸のモーション制御プログラム、第2図(2)がY1軸のモーション制御プログラム、第2図(3)がZ1軸のモーション制御プログラム、第2図(4)がX2軸のモーション制御プログラム、第2図(5)がY2軸のモーション制御プログラムの例である。第2図(1)～(4)中破線で区切られた部分が1つのプログラム単位を示し、各プログラム単位の最初の数字「01」「0101」「0210」…はプログラム番号を示し、その次「AXIS:」はグループを形成する軸を示し、それ以降が実際のモーション制御プログラムを示している。第2図(1)のモーション制御プログラムの例では、1番目のプログラム単位はX1軸のY1軸、Z1軸との同期または同時運転を意味し、2番目のプログラム単位はX1軸のY1軸、Z2軸との同期または同時運転を意味し、3番目および4番目のプログラム単位はいずれもX1軸の単独運転を意味している。すなわち、プログラム番号01による(X1、Y1、Z1)軸の同期運転お

よびこれらと(X2、Y2)軸の同時運転、プログラム番号0101による(X1、Y1、Y2)軸の同期運転…を示している。

一方、PC17は軸の指定とモーション制御プログラムの指定を行ない、モーション制御プログラムに起動をかけるために第3図、第4図、第5図に示すシーケンス制御プログラムで使用するモーション制御専用命令を具備している。

## (1) 多軸同期運転

同期運転を行なう場合、同期運転を行なう各軸の同一プログラム番号に同一内容のプログラムが格納される。例えば、第2図(1)、(2)、(3)、(4)の2番目モーション制御プログラムはプログラム番号が101と全て同じであり、これはX1、Y1、Y2軸の3軸が同期運転することを意味する。N001ではX1軸のサーボアンプ11、はX1座標100へ、Y1軸のサーボアンプ11、はY1座標300へ、Y2軸のサーボアンプ11、はY2座標1000へ移動指令を自軸のモータ11、11、11、へ与える。N002ではX1軸

のサーボアンプ11、はX1座標500へ速度 $\frac{100 \times 500}{\sqrt{500^2 + 350^2 + 500^2}}$ で、Y1軸のサーボアンプ

11、はY1座標350へ速度 $\frac{100 \times 350}{\sqrt{500^2 + 350^2 + 500^2}}$

で、Y2軸のサーボアンプ11、はY2座標500へ速度 $\frac{100 \times 500}{\sqrt{500^2 + 350^2 + 500^2}}$ で移動指令を自軸の

モータ11、11、11、へ与える。3個のサーボアンプ11、11、11、は同一のモーション制御プログラムから自軸の速度成分を演算して位置決めすることで上記直線補間の様な同期運転が可能となる。

この多軸同期運転では、第3図に示す多軸同期運転命令MOV Lを使用して制御が行なわれる。この命令MOV LはPCのシーケンス制御プログラムに記述される。この命令によりPCはサーボインタフェース14と伝送路13を経由して命令で指定された軸のサーボアンプの指定プログラムに起動をかける。

## 特開平3-166605 (7)

命令MOV Lのスタートは入力1のアクティベートにより行なう。命令内の上段要素4XXX Xおよび中段要素4YYYYはシーケンス制御プログラムで自由に操作できるレジスタである。まず、上段要素4XXXXは第3図(2)、(3)に示すように2つのレジスタで構成されている。1番目のレジスタ4XXXは16ビットからなり、0ビット目、1ビット目、…、15ビット目がそれぞれ1軸目(X1軸)、2軸目(Y1軸)、…、16軸目に対応し、互いに同期運転する軸に対応するビットが“1”にセットされる。2番目のレジスタ4XXX+1は同じく16ビットからなり、レジスタ4XXXで指定された軸のサーボアンプが実行するモーション制御プログラムの番号が格納される。第3図(2)、(3)は101(=5)番のモーション制御プログラムによるX1、Y1、Y2軸の多軸同期運転を示している。中段要素4YYYYは本命令により起動された各軸の運転状態を反映させるためのレジスタである。例えば、各軸の移動量の現在値をここでモニタする。

ベートにより行なう。命令内の上段要素4XXX Xおよび中段要素4YYYYはシーケンス制御プログラムで自由に操作できるレジスタである。まず、上段要素4XXXXは第4図(2)、(3)、(4)に示すように3つのレジスタで構成されている。ここで、軸の指定とプログラムの指定およびインターロック軸の指定を第3図の多軸同期運転命令MOV Lと同様に行なう。中段要素4YYYYは本命令により起動された各軸の運転状態を反映させるためのレジスタである。例えば、各軸の移動量の現在値をここでモニタする。下段要素SIZEは使用するレジスタのサイズを指定するものである。また、命令の入力2は制御中のモーション制御プログラムとのインターロックをとるための制御入力である。入力3は動作の停止を要求する制御入力である。一方、命令の出力は命令の実行状態を示している。出力1は実行中、出力2は命令の実行のエラー終了、出力3は正常終了を示す。なお、正常終了とは指定軸の指定プログラムが正しく実行されたことを意味している。

下段要素SIZEは使用するレジスタのサイズを指定するものである。また、命令の入力2は制御中のモーション制御プログラムとのインターロックをとるための制御入力である。入力3は動作の停止を要求する制御入力である。一方、命令の出力は命令の実行状態を示している。出力1は実行中、出力2は命令の実行のエラー終了、出力3は正常終了を示す。なお、正常終了とは指定軸の指定プログラムが正しく実行されたことを意味している。

## (2) 多軸同時起動

単純に同時スタートのみが要求される場合は、プログラム番号は同じであるがプログラム内容は異なってもかまわない。第2図のモーション制御プログラムにおいて、プログラム番号01の(X1、Y1、Z1)軸の同期運転と同時起動される(X2、Y2)軸がこの例である。

この多軸同時起動では、第4図に示す多軸同時起動命令MOV Mを使用して制御が行なわれる。この命令MOV Mのスタートは入力1のアクティ

## (3) 多軸独立運転

任意の複数軸を各軸独立に制御する場合である。

この場合、第5図に示す多軸独立運転命令MOV Iを使用して制御を行なう。この命令MOV Iは1軸を指定して起動をかけるものである。この命令MOV Iを複数回使用すると多軸独立運転になる。

命令MOV Iのスタートは入力1のアクティベートにより行なう。命令内の上段要素4XXX Xおよび中段要素4YYYYはシーケンス制御プログラムで自由に操作できるレジスタである。まず、上段要素4XXXXは第5図(2)、(3)に示すように2つのレジスタで構成されている。ここで、軸の指定とプログラムの指定を第3図、第4図の専用命令と同様に行なう。軸の指定ではいずれか1軸のみ指定する。中段要素4YYYYは本命令により起動された軸の運転状態を反映させるためのレジスタである。例えば、指定軸の移動量の現在値をここでモニタする。下段要素SIZE

## 特開平3-166605 (8)

は使用するレジスタのサイズを指定するものである。また、命令の入力2は制御中のモーション制御プログラムとのインターロックをとるための制御入力である。入力3は動作の停止を要求する制御入力である。一方、命令の出力は命令の実行状態を示している。出力1は実行中、出力2は命令の実行のエラー終了、出力3は正常終了を示す。なお、正常終了とは指定軸の指定プログラムが正しく実行されたことを意味している。

なお、サーボアンプ12<sub>1</sub>～12<sub>n</sub>にモーション制御プログラムを書くときプログラミング装置によりオペレータがサーボアンプの軸番号と軸X1、Y1、…、Z2の対応づけを行なう。即ち、サーボアンプ12<sub>1</sub>～12<sub>n</sub>のアドレススイッチ（明示していないが）により軸番号が決まる。また、各軸の名称（X1、Y1、Z1、X2、Y2等）はモーション制御プログラムの格納時に各サーボアンプ12<sub>1</sub>～12<sub>n</sub>に通知される。これにより、各々は1対1の対応づけがなされる。

以上のモーション制御用の専用命令のシーケ

ス制御プログラムによる選択とサーボアンプ上のモーション制御プログラムの該専用命令による選択とにより、初期設定やプログラムの入れ替えなしに運転パターンの変更が行なえる。

モーション制御プログラムの変数値の設定を行なう場合、第6図に示す変数値設定命令VARを使用する。この命令VARはPC CPU15にシーケンス制御プログラムとしてメモリに記憶されている。命令VARのスタートは入力1のアクティベートにより行なう。命令内の上段要素4XXXXおよび中段要素4YYYYはシーケンス制御プログラムで自由に操作できるレジスタである。まず、上段要素4XXXXは第6図(2)、(3)に示すように複数のレジスタで構成されている。レジスタ4XXXXでは第3図(2)と同様に軸の指定を行なう。例えば軸番号1、軸番号4、軸番号5のサーボアンプを指定する場合、0ビット、3ビット、4ビットが“1”となる。また、4XXXX+1、4XXXX+2、…、4XXXX+Nでは第6図(1)のSIZEで示される数の変数の

変数値H1、H2、…、HNが設定される。中段要素4YYYYは本命令実行中のエラー情報を反映させるためのレジスタである。下段要素SIZEは上段要素で設定される変数値のサイズを指定するものである。一方、命令の出力は命令の実行状態を示している。出力1は実行中、出力2は命令実行のエラー終了、出力3は設定完了を示す。

以上の変数値設定命令VARはPC CPU15からサーボインタフェース14と伝送路13を介してサーボアンプ12<sub>1</sub>～12<sub>n</sub>に送られる。サーボアンプ12<sub>1</sub>～12<sub>n</sub>ではレジスタ4XXXXの自分の軸番号に対応するビットが“1”ならば、モーション制御プログラムの変数を変数値設定命令VARで指定された変数値H1、H2、…、HNに変更する。

第7図は本発明の第2の実施例のPCシステムブロック図、第8図(1)、(2)、(3)はそれぞれ本実施例におけるX1軸、Y1軸、Z1軸のモーション制御プログラムを示す図、第9図は本実施例における現在値調整命令を示す図である。

X1軸モータ21<sub>1</sub>、Y1軸モータ21<sub>1</sub>、Z1軸モータ21<sub>1</sub>、X2軸モータ21<sub>2</sub>、Y2軸モータ21<sub>2</sub>、Z2軸モータ21<sub>2</sub>を駆動するサーボアンプ22<sub>1</sub>、22<sub>2</sub>、22<sub>3</sub>、22<sub>4</sub>、22<sub>5</sub>、22<sub>6</sub>は伝送路23を介してPC27のサーボインタフェース24に接続され、サーボインタフェース24はPC CPU25と接続されている。ここで、各軸のサーボアンプ22<sub>1</sub>～22<sub>6</sub>にモーション制御プログラムが格納されている。例えば、X1、Y1、Z1軸のグループにて同期運転を行なう場合、各軸のモーション制御プログラムは第8図(1)、(2)、(3)に示すように3軸とも同様の同期運転プログラムが格納される。第8図(1)～(3)中破線で区切られた部分が1つのプログラム単位を示し、各プログラム単位の最初の数字「01」「0101」「0210」…はプログラム番号を示し、それ以降が実際のモーション制御プログラムを示している。一方、PC27側は軸の指定を行ない、現在値の調整をするために第9図に示す、シーケンス制御プログラムで使用するモーション制御専用の現在値調整命令AD

## 特開平3-166605 (9)

Jと、軸の指定とプログラムの指定を行ない、モーション制御プログラムの起動をかけるために第3図に示したシーケンス制御プログラムで使用するモーション制御専用命令MOV Lを具備している。

同期運転を行なう場合、多軸同期運転制御命令MOV Lを実行する前に各軸は自分以外の軸の現在値を知る必要がある。この場合、現在値調整命令ADJを使用して現在値調整を行なう。

現在値調整命令ADJの起動は多軸同期運転命令MOV Lを起動する前に行ない、起動は入力1のアクティベートにより行なう。命令内の上段要素4XXXXおよび中段要素4YYYYはシーケンス制御プログラムで自由に操作できるレジスタである。まず、上段要素XXXXは第9図(2)に示すように1つのレジスタで構成されている。ここで、第3図～第5図の命令と同様に軸の指定を行なう。中段要素YYYYは本命により収集してきた各軸の移動量の現在値を表示する。下段要素SIZ Eは使用するレジスタのサイズを指

定するものである。一方、命令の出力は命令の実行状態を示している。出力1は実行中、出力2は命令実行のエラー終了、出力3は正常終了を示す。なお、正常終了とは指定軸現在値調整が正しく実行されたことを意味している。

第10図(1)、(2)は各軸の現在値の収集および分配の様子を示している。

PC CPU25から現在値収集を示す現在値調整命令ADJがサーボインタフェース24に出されると、サーボインタフェース24はX1軸、Y1軸、Z1軸の各サーボアンプ22<sub>1</sub>、22<sub>2</sub>、22<sub>3</sub>からX1軸、Y1軸、Z1軸の現在値X=100、Y=200、Z=300を収集する。次に、PC CPU25から現在値分配を示す現在値設定命令がサーボインタフェース24に出されると、収集した現在値X=100、Y=200、Z=300をX軸、Y軸、Z軸のサーボアンプ22<sub>1</sub>、22<sub>2</sub>、22<sub>3</sub>に分配する。

同期運転を行なう場合、同期運転を行なう各軸の同一プログラム番号に同一内容のプログラムが

格納される。

この場合、多軸同期運転命令MOV Lを使用して制御を行なう。

命令MOV LをPCのシーケンス制御プログラムに記述する。この命令によりPC27はサーボインタフェース24と伝送路23を経由して命令で指定した軸のサーボアンプの指定プログラムに起動をかける。

なお、サーボアンプ22<sub>1</sub>～22<sub>3</sub>にモーション制御プログラムを書くときプログラミング装置によりオペレータがサーボアンプ22<sub>1</sub>、22<sub>2</sub>、22<sub>3</sub>の軸番号と軸X1、Y1、Z1の対応づけを行なう。即ち、サーボアンプ22<sub>1</sub>～22<sub>3</sub>のアドレススイッチ(明示していないが)により軸番号が決まる。また、各軸の名称(X1、Y1、Z1、X2、Y2等)はモーション制御プログラムの格納時に各サーボアンプ22<sub>1</sub>～22<sub>3</sub>に通知される。これにより、各々は1対1の対応付けがなされる。

以上のモーション制御用の専用命令のシーケンス制御プログラムによる選択とサーボアンプ上のモーション制御プログラムの該専用命令による選択とにより、任意の軸の多軸同期運転が行なえる。

第11図は本発明の第3の実施例のPCシステムのプロック図、第12図はモーション制御プログラムの例を示す図、第13図はPCの内部処理を示す図である。

X1軸モータ31<sub>1</sub>、Y1軸モータ31<sub>2</sub>、Z1軸モータ31<sub>3</sub>、X2軸モータ31<sub>4</sub>、Y2軸モータ31<sub>5</sub>、Z2軸モータ31<sub>6</sub>を駆動するサーボアンプ32<sub>1</sub>、32<sub>2</sub>、32<sub>3</sub>、32<sub>4</sub>、32<sub>5</sub>、32<sub>6</sub>は伝送路33を介してPC37のサーボインタフェース34に接続され、サーボインタフェース34はPC CPU35と接続され、PC CPU35に伝送路38を介してプログラミング装置39が接続されている。サーボアンプ32<sub>1</sub>～32<sub>6</sub>にはそれぞれモータ31<sub>1</sub>～31<sub>6</sub>を駆動するモーション制御プログラム40が格納されている。

## 特開平3-166605 (10)

このモーション制御プログラム40は、第12図に示すように、プログラム名41を持ち、プログラム番号42とプログラムブロック43の複数のブロックからなる。プログラムブロック43には、プログラムブロック番号44と機能コード45と軸名46とその移動量47と合成速度48が記述されている。プログラミング装置39で作成された軸名46とモーション制御プログラム40はサーボインタフェース34と伝送路33を経由して軸番号指定でサーボアンプ32、～32。に送信され、サーボアンプ32、～32。はあらかじめ設定された軸番号を持ち、自軸番号と一致すると送信された軸名46とモーション制御プログラム40を受信し内部メモリに格納する。また、補間運転を要求する軸については同一プログラム名41の同一モーション制御プログラム40が送信される。サーボアンプ32、～32。は、P C 37からシーケンス制御プログラム36の解釈結果によりサーボアンプ32、～32。にプログラム番号42とプログラムブロック番号44を指定した起動を受け、そのプログラムブロックの内容から自軸の移動量

と速度を演算し、モータ31、～31。をドライブする。

次に、P C 37の内部処理について第13図により説明する。

サーボインタフェース34は電源オン（ステップ51）時に伝送路33で接続されているサーボアンプ32、～32。から軸名46とモーション制御プログラム名41を脱出し（ステップ52）、補間動作をする軸の組合せと、そうでない軸とのチェックを行ない（ステップ53）、シーケンス制御プログラム36の解釈結果によるC P U 36からの軸起動命令待ち（ステップ54）あるいはプログラミング装置39からのモーション制御プログラム40の変更要求（ステップ55）、軸名46の変更要求（ステップ61）待ちとなる。軸起動命令有りの場合は、独立運転起動か補間運転起動かを判断し（ステップ56）、独立運転起動の場合は軸番号指定でモーション制御プログラム40の起動をサーボアンプ32、～32。に送信（ステップ56）し、補間運転起動の場合は、ステップ53のチェックに照らしあわせて（ステッ

プ57）エラーであれば起動せずに終り、正常であれば補間軸の各軸にモーション制御の一斉起動を送信する（ステップ58）。軸名46とモーション制御プログラム40の変更要求があった場合は、指定された軸に送信し（ステップ60、ステップ62）、独立軸のチェックと補間動作軸のチェック（ステップ53）に戻る。各軸の軸名46とモーション制御プログラム名41を管理することによって、任意の軸の独立運転、補間運転を可能としている。

第14図は本発明の第4の実施例のP C システムのブロック図、第15図はモーション制御プログラムシーケンス制御プログラムの例を示す図である。

X 1 軸モータ71、Y 1 軸モータ71、Z 1 軸モータ71、X 2 軸モータ71、Y 2 軸モータ71、Z 2 軸モータ71。をそれぞれ駆動するサーボアンプ72、72、72、72、72、72。は伝送路73を介してサーボインタフェース74に接続され、サーボインタフェース74はP C C P U 75と接続されている。P C C P U 75はインターロック要

求リレー80およびインターロック解除入力81を有するモーション制御用命令82（モーション制御プログラムを指定しサーボアンプに実行させる部分）を記憶するシーケンス制御プログラムメモリ76と、インターロック要求ビット79aが入力されるとインターロック要求リレー80を導通させ、モーション制御用命令82のインターロック解除入力81が入力されると、インターロック解除ビット77aを出力するラダー解除器77と、サーボインタフェース74からインターロック要求信号74aが入力されると軸番号に対応したビット位置に要求ビットを保持し、ラダー解除器77へインターロック要求ビット79aを出力するインターロック要求メモリ79と、ラダー解除器77からインターロック解除ビット77aが入力されると軸番号に対応したビット位置に解除ビットを保持し、サーボインタフェース74へインターロック解除信号78aを出力するインターロック解除メモリ78とを含んでいる。サーボインタフェース74は伝送路73を介してサーボアンプ72、～72。から入力されるインター

## 特開平3-166605 (11)

ロック要求データを変換してインターロック要求信号74aを出力し、またインターロック解除信号78aを変換してインターロックデータを伝送路73を通して指定軸のサーボアンプへ送る。サーボアンプ72にはモーション制御プログラム83が格納されている(第15図)。モーション制御プログラム83により各軸の一連の動きが記述される。サーボアンプ72はこのモーション制御プログラム83を実行することで所定のモーション制御を行なう。モーション制御プログラム83内には各動きに対応する移動量、移動速度のパラメータをもつ移動指令83aと、移動指令83aの間に挿入されるインターロック要求のパラメータ83bが含まれる。サーボアンプ72<sub>1</sub>~72<sub>n</sub>はこのインターロック要求パラメータ83bを検出すると伝送路73を介してサーボインタフェース74に伝える。サーボインタフェース74はこの要求を受取ると、インターロック要求信号74aを出力しインターロック要求メモリ79のY2軸に対応したビット位置に要求ビットを格納する。ラダー解読器77はシーケンス

命令76aの解読において8軸のインターロック要求リレー80を検出するとインターロック要求メモリ79から前記要求ビットを入力しインターロック要求リレー80を導通させインターロック条件に関するラダー解読を行なう。その結果、インターロック解除の条件が成立するとモーション制御用命令82のインターロック解除入力81をオンする。ラダー解読器77は8番目の軸のモーション制御用命令82の解読において解除入力オンによりインターロック解除メモリ75へインターロック解除ビット77aを出力し、該当ビット位置へ格納する。サーボインタフェース74はこのインターロック解除ビットを検出するとインターロック解除信号78aとして入力しインターロック解除データに変換を行なった後、伝送路73を介してサーボアンプ72<sub>1</sub>に送る。サーボアンプ72<sub>1</sub>はインターロック解除データを受取ると次の移動指令を実行しモーション制御が再開する。

次に、第15図に示すモーション制御プログラム、シーケンス制御プログラムの場合について本

実施例の具体的動作例を説明する。

モーション制御プログラム83において、N001はバレットを早速りでX軸上の点X<sub>1</sub>へ移動させる命令、N002はインターロック要求信号74aをPCへ送り同解除を持つ命令、N003はバレットを速度Fで点X<sub>1</sub>からX<sub>2</sub>へ移動させる命令である。スタートP.B.が押され、入力信号10001がオンすると、PCはモーション制御用命令の指令入力があったと判断し、40002、40003で指定されるサーボアンプ内のモーション制御プログラムの実行をサーボアンプに指令する。サーボアンプはPCからの指令を受取ると指定されたモーション制御プログラムの実行を開始する。上記例では最初にX<sub>1</sub>へ移動し、M51のモーション制御命令によりシーケンスインターロック要求信号をPCへ出し停止する。PC側はモーション制御用命令のインターロック解除入力81が成立(図のM51、10002が導通)すると、サーボアンプ側へインターロック解除を送る。サーボアンプはこの解除信号により次のモーション命令を実行する。

本実施例によれば、PCの入出力インタフェースを使わずに共通の伝送路73を介してシーケンスとモーションのインターロックをとるので、制御軸数が増えても配線・入出力コストは増えず、またモーション制御専用の命令を用いてインターロック条件を記述するため、シーケンス制御プログラムの作成、試験、保守が容易となる。

なお、第4の実施例においては軸、したがってサーボアンプは1つでもよい。

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、次のような効果がある。

(1) PCの運転中においてもシーケンス制御プログラムにより、自由に軸の組み合わせを変更することができ、また、モーション制御プログラムを任意に指定できる。これにより、運転の柔軟性、システムの構築のし易さ、サイクルタイムの短縮に大きく寄与する。

(2) モーション制御プログラムの変数値の変更、設定が複数軸同時に行なえ、これにより、

## 特開平3-166605 (12)

モーションプログラミングの拡張性、柔軟性、システムの構築のし易さに大きく寄与する。

(3) PCの運転中においてもシーケンス制御プログラムにより、自由に軸を指定して同期運転、補間運転を実行することが可能となる。これにより、運転の柔軟性、システムの構築のし易さに大きく寄与する。

(4) PCの入出力インタフェースを使わずに共通の伝送路を介してシーケンスとモーションのインターロックをとるので、制御軸数が増えなくても配線・入出力コストは増えず、またモーション専用の命令を用いてインターロック条件を記述するためシーケンス制御プログラムの作成、試験、保守が容易となる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例のPCシステムのブロック図、第2図(1)、(2)、(3)、(4)、(5)はそれぞれ本実施例におけるX1軸、Y1軸、Z1軸、X2軸、Y2軸のモーション制御プログラムを示す図、第3図は多軸同期運転命令MOV Lを

示す図、第4図は多軸同時起動命令MOV Mを示す図、第5図は単独軸運転命令MOV Iを示す図、第6図は変数値設定命令VARを示す図、第7図は本発明の第2の実施例のPCシステムのブロック図、第8図(1)、(2)、(3)はそれぞれ本実施例におけるX1軸、Y1軸、Z1軸のモーション制御プログラムを示す図、第9図は本実施例における現在値調整命令ADJを示す図、第10図は各軸の現在値の収束および分配の様子を示す図、第11図は本発明の第3の実施例のPCシステムのブロック図、第12図はモーション制御プログラムの例を示す図、第13図はPCの内部処理を示す図、第14図は本発明の第4の実施例のPCシステムのブロック図、第15図はモーション制御プログラムおよびシーケンス制御プログラムの例を示す図、第16図はPCシステムの従来例を示すブロック図、第17図は第16図の従来例におけるモーション制御プログラムの例を示す図、第18図は変数テーブルを示す図、第19図は変数設定無し/有りのモーション制御プログラムの例を示す図、第20図

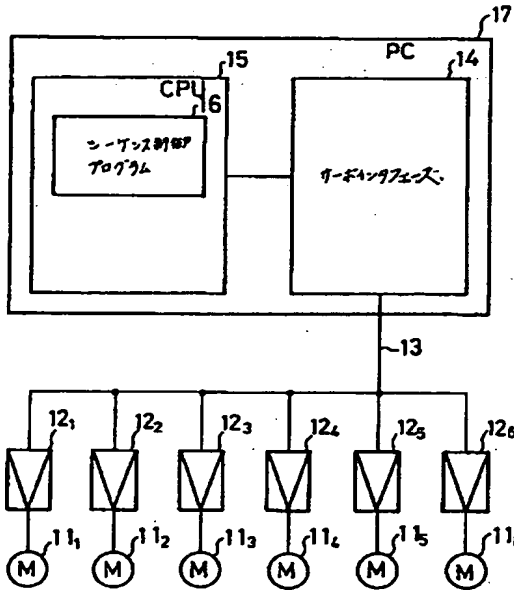
はPCシステムの他の従来例を示すブロック図である。

- 11、～11a、21、～21a、31、～31a、71、～71a、—モータ、
- 12、～12a、22、～22a、32、～32a、72、～72a、—サーボアンプ、
- 13、23、33、38、73—伝送路、
- 14、24、34、74—サーボインタフェース、
- 15、25、35、36、75—PC CPU、
- 16、26、36—シーケンス制御プログラム、
- 17、27、37—PC、
- 39—プログラミング装置、
- 41—プログラム名、
- 42—プログラム番号、
- 43—プログラムブロック、
- 44—プログラムブロック番号、
- 45—機能コード、
- 46—軸名、
- 47—移動量、
- 48—合成速度、

51～52—ステップ、

- 74a —インターロック要求信号、
- 75—シーケンス制御プログラムメモリ、
- 76a —シーケンス命令、
- 74a —インターロック要求信号、
- 77—ラダー解読器、
- 77a —インターロック解除ビット、
- 78—インターロック解除メモリ、
- 78a —インターロック解除信号、
- 79—インターロック要求メモリ、
- 79a —インターロック要求ビット、
- 80—インターロック要求リレー、
- 81—インターロック解除入力、
- 82—モーション制御用命令、
- 83—モーション制御プログラム、
- 83a —移動命令、
- 83b —インターロック要求パラメータ、
- 84—シーケンス制御プログラム、

## 特開平3-166605 (13)



第 1 図

## Z1軸モータ制御プログラム

```

01
AXIS:X1,Y1,Z1:
N001 G01 X1 100 Y1 100 Z1 200 F 200:
N002 G01 X1 500 Y1 350 Z1 500 F 100:

```

(3)

## X2軸モータ制御プログラム

```

01
AXIS:X2,Y2
N001 G01 X2 100 Y2 100 F 200:
N002 G01 X2 500 Y2 350 F 100:

```

(4)

第 2 図

X1軸モータ制御プログラム 01 AXIS:X1,Y1,Z1 N001 G01 X1 100 Y1 100 Z1 200 F 200: N002 G01 X1 500 Y1 350 Z1 500 F 100:	0101 AXIS:X1,Y1,Y2 N001 G00 X1 100 Y1 300 Y2 1000: N002 G01 X1 500 Y1 350 Y2 500 F 100:	0210 AXIS:X1 N001 G00 X1 100: N002 G01 X1 500 F 100: N003 G01 X1 250 F 100:	0312 AXIS:X1 N001 G00 X1 300: N002 G01 X1 1230 F 100: N003 G01 X1 450 F 300:	
--	--	---	--	--

(1)  
第 2 図



特開平3-166605 (14)

Y1軸のモータ駆動プログラム

01 AXIS:X1,Y1,Z1 N001 G01 X1 100 Y1 100 Z1 200 F 200; N002 G01 X1 500 Y1 350 Z1 500 F 100;	0101 AXIS:X1,Y1,Y2 N001 G00 X1 100 Y1 300 Y2 1000; N002 G01 X1 500 Y1 350 Y2 500 F 100;	0210 AXIS:Y1 N001 G00 Y1 2340; N002 G01 Y1 5200 F 200; N003 G01 Y1 50 F 100;	0230 AXIS:Y1 N001 G00 Y1 1230; N002 G1 Y1 4500 F 300; N003 G1 Y1 560 F 400;
---	--	--	---

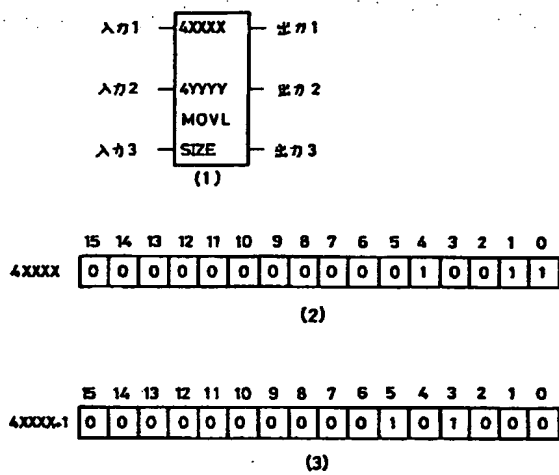
(2) 第 2 図

Y2軸のモータ駆動プログラム

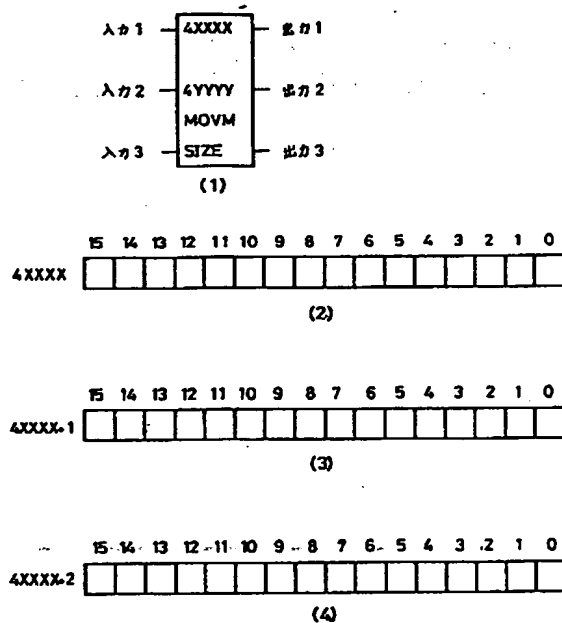
01 AXIS:X2,Y2 N001 G01 X2 100 Y2 100 F 200; N002 G01 X2 500 Y2 350 F 100;	0101 AXIS:X1,Y1,Y2 N001 G00 X1 100 Y1 300 Y2 1000; N002 G01 X1 500 Y1 350 Y2 500 F 100;	0214 AXIS:Y1 N001 G00 Y1 2340; N002 G01 Y1 5200 F 200; N003 G01 Y1 50 F 100;	0321 AXIS:Y2 N001 G00 Y2 1230; N002 G01 Y2 4500 F 300; N003 G01 Y1 560 F 400;
--	--	--	---

(5) 第 2 図

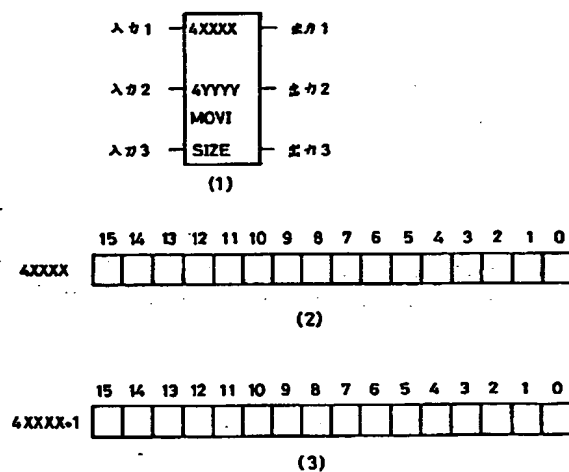
## 特開平 3-166605 (15)



第 3 図

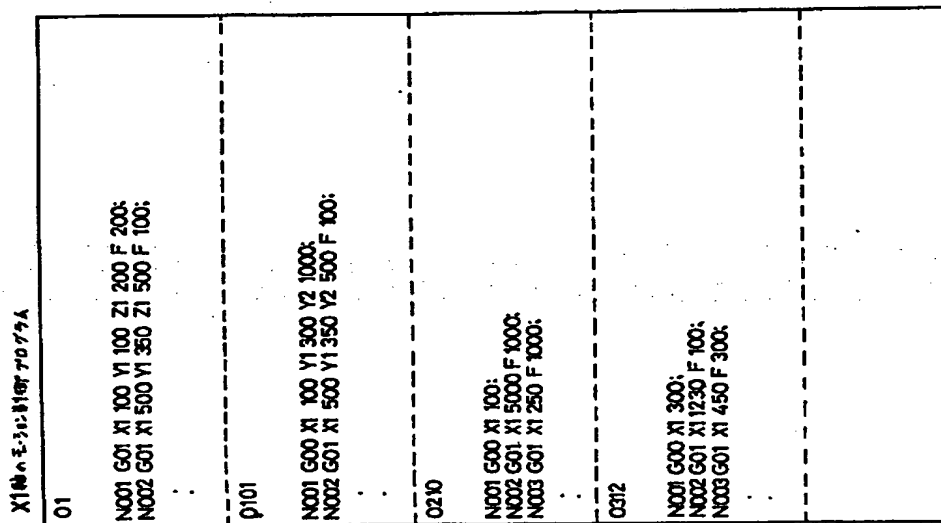
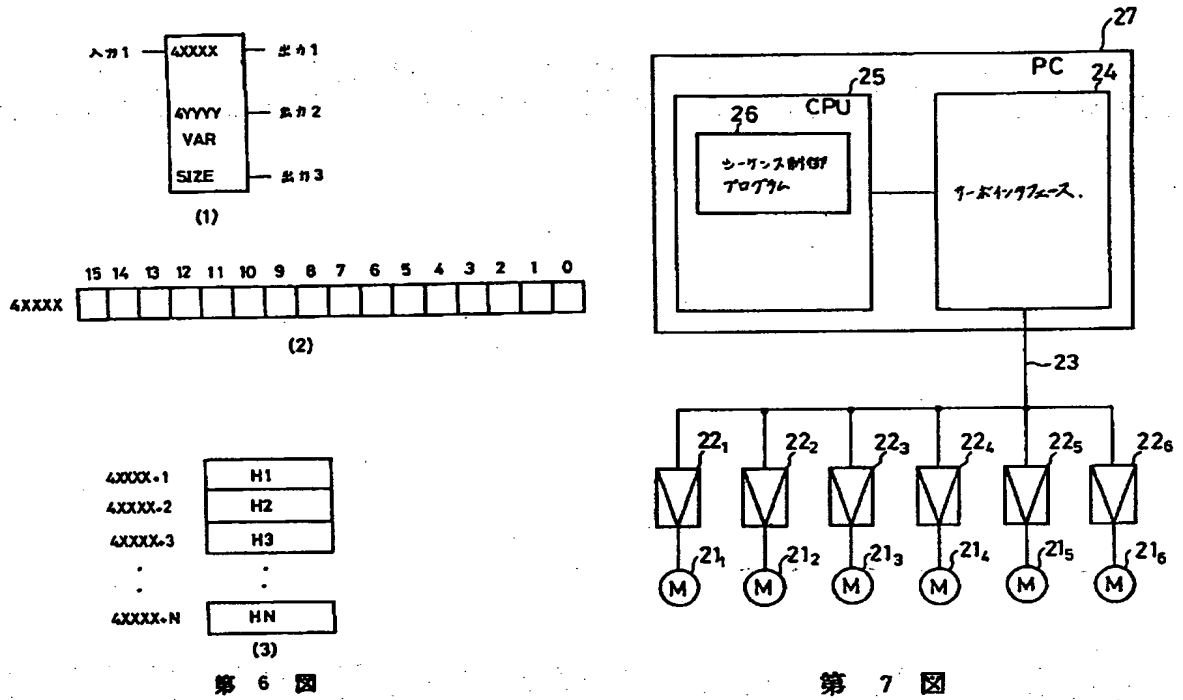


第 4 図



第 5 図

特開平3-166605 (16)



特開平3-166605 (17)

Y1500モーター制御装置の構成

01	N001 G01 X1 100 Y1 100 Z1 200 F 200; N002 G01 X1 500 Y1 350 Z1 500 F 100;
0101	N001 G00 X1 100 Y1 300 Y2 1000; N002 G01 X1 500 Y1 350 Y2 500 F 100;
0210	N001 G00 Y1 2340; N002 G01 Y1 5200 F 200; N003 G01 Y1 50 F 100;
0230	N001 G00 Y1 1230; N002 G01 Y1 4500 F 300; N003 G01 Y1 560 F 400;

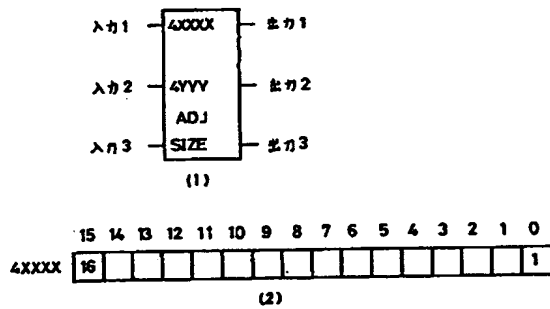
(2) 第 8 図

Z1500モーター制御装置の構成

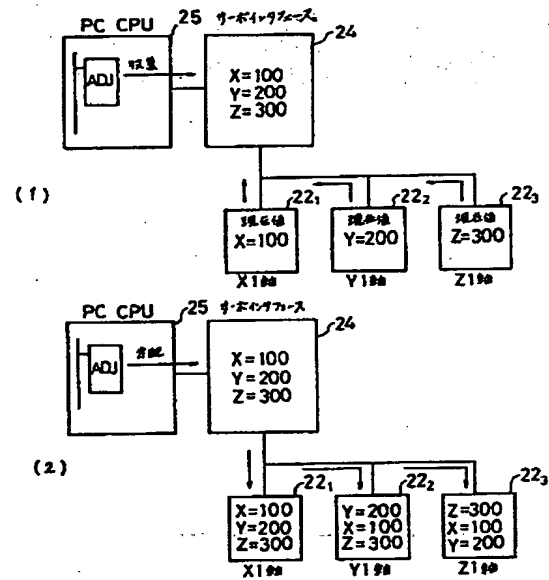
01	N001 G01 X1 100 Y1 100 Z1 200 F 200; N002 G01 X1 300 Y1 350 Z1 500 F 100;
0101	N001 G00 X1 100 Y1 300 Y2 1000; N002 G01 X1 500 Y1 350 Y2 500 F 100;
0210	N001 G00 Y1 2340; N002 G01 Y1 5200 F 200; N003 G01 Y1 50 F 100;
0230	N001 G00 Y1 1230; N002 G01 Y1 4500 F 300; N003 G01 Y1 560 F 400;

(a) 第 8 図

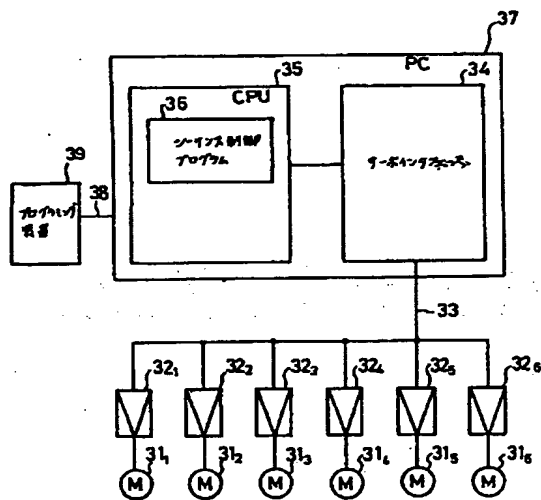
## 特開平3-166605 (18)



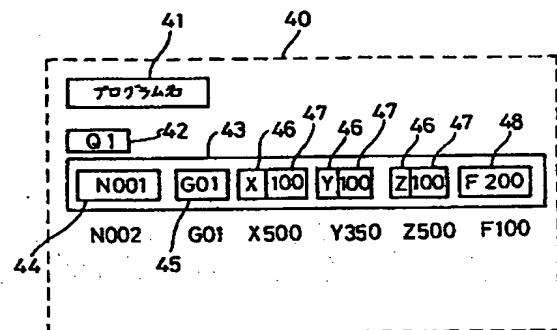
第 9 図



第 10 図

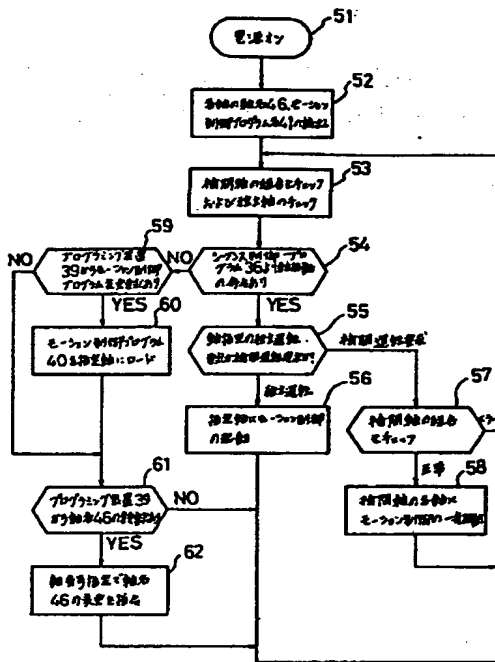


第 11 図

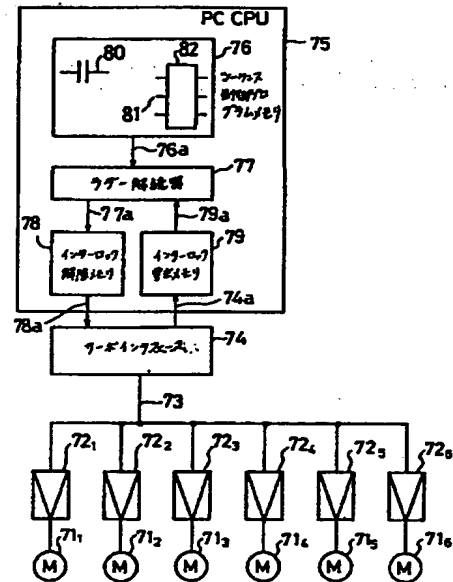


第 12 図

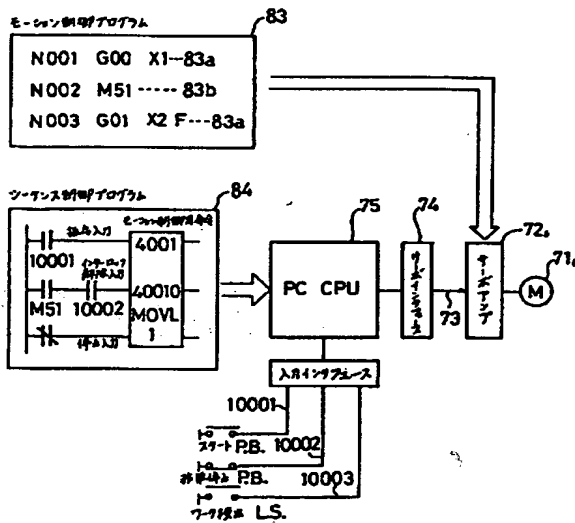
特開平3-166605 (19)



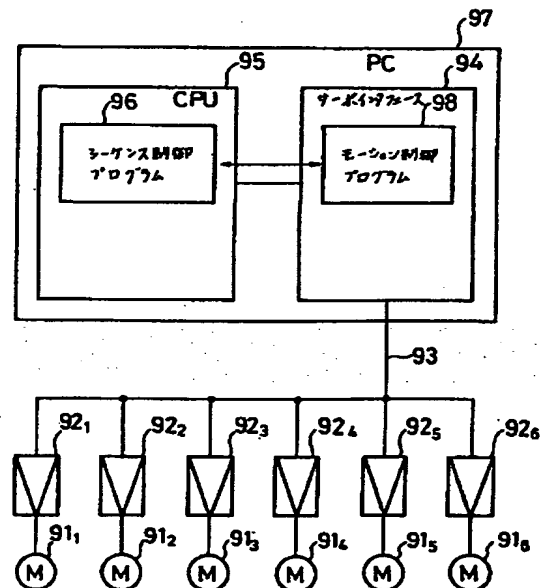
第 13 図



第 14 図



第 15 図



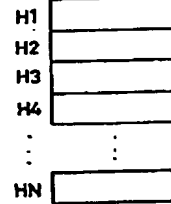
第 16 図

## 特開平3-166605 (20)

(X1,Y1,Z1)グループのモーション制御プログラム

01  
 N001 G01 X1 100 Y1 100 Z1 200 F 200;  
 N002 G01 X1 500 Y1 350 Z1 500 F 100;  
 .

(1)

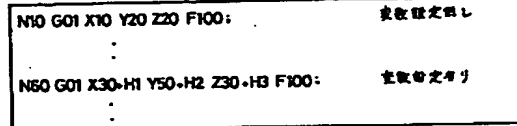


第 18 図

(X2,Y2,Z2)グループのモーション制御プログラム

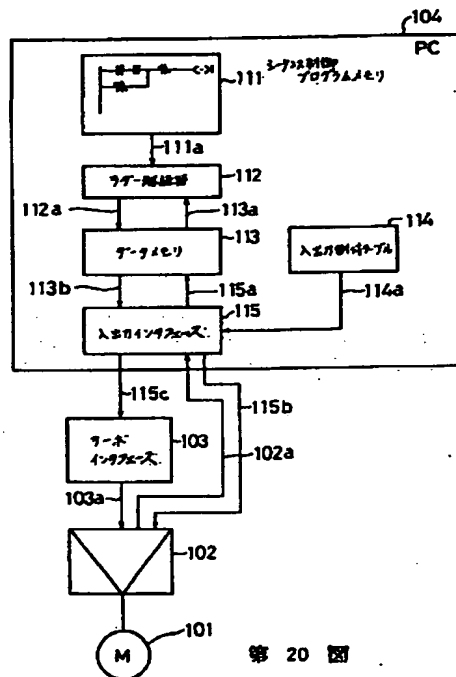
01  
 N001 G01 X2 300 Y2 5100 Z2 4200 F 250;  
 N002 G01 X2 100 Y2 450 Z2 1000 F 300;  
 .

(2)



第 19 図

第 17 図



第 20 図

特開平3-166605 (21)

第1頁の続き

⑤Int. Cl. "

G 05 B 19/415

識別記号

Z

庁内整理番号

9064-5H

⑨発明者 藤野 賀 須 男

埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地 株式会社安川電  
機製作所東京工場内

⑨発明者 佐 藤 晴 紀

埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地 株式会社安川電  
機製作所東京工場内